



Europäisches Patentamt  
European Patent Office  
Office européen des brevets

⑪ Veröffentlichungsnummer:

0 021 030  
A1

⑫

## EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG

⑬ Anmeldenummer: 80102778.0

⑮ Int. Cl.: F 16 C 3/02, F 04 D 29/04

⑭ Anmeldetag: 20.05.80

⑯ Priorität: 07.06.79 DE 2923075

⑰ Anmelder: Feldmühle Aktiengesellschaft,  
Fritz-Vomfelde-Platz 4, D-4000 Düsseldorf 11 (DE)

⑲ Veröffentlichungstag der Anmeldung: 07.01.81  
Patentblatt 81/1

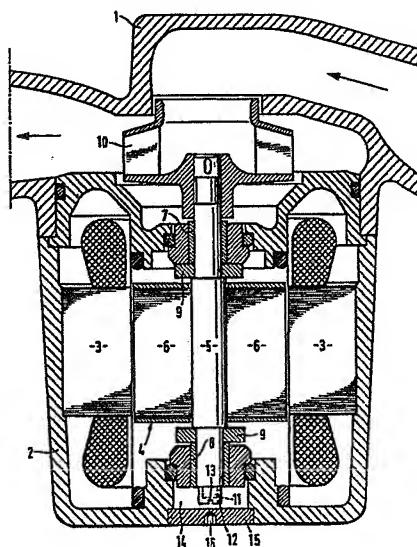
⑳ Erfinder: Wloka, Gert, Bergstrasse 3,  
D-7302 Ostfildern 3 (DE)

㉑ Benannte Vertragsstaaten: AT FR GB IT

㉒ Vertreter: Uhlmann, Hans, Dr. rer. nat., Dipl.-Chem.,  
Gladbacher Strasse 189, D-4060 Viersen 1 (DE)

㉓ Welle aus Oxidkeramik.

㉔ Stopfbuchslose Pumpen laufen in einem in sich gekapselten Gehäuse, bei dem das Fördermedium gleichzeitig das Schmiermedium für die Lager (7, 8) der Pumpenwelle (5) ist. Damit die Lagerung sowohl chemischen als mechanischen Beanspruchungen Stand hält, werden die Welle (5) und die Lager (7, 8) aus gesinterter Oxidkeramik erstellt. Zum Deblockieren der Pumpe enthält die Welle (5) einen Schlitz (13) in der Stirnseite. Um das Ausbrechen der Oxidkeramik in diesem Bereich zu verhindern, befindet sich der Schlitz in einer Metallhülse (12), die auf einem Ansatz (11) der Welle (5) aus Oxidkeramik aufgebracht ist. Die Metallhülse (12) wird dabei auf die Oxidkeramikwelle (5) aufgeschrumpft. Die Welle (5) kann als Hohlwelle ausgeführt sein. Die Metallhülse (12) auf dem Wellenansatz (11) befindet sich außerhalb der Wellenlager (7, 8) und weist einen geringeren Außendurchmesser als der Lagerinnendurchmesser auf.



EP 0 021 030 A1

0021030

- 1 -

Anmelder: Feldmühle Aktiengesellschaft  
Fritz-Vomfelde-Platz 4  
D-4000 Düsseldorf 11

5

Welle aus Oxidkeramik

Die Erfindung betrifft eine Welle aus Oxidkeramik für  
10 stopfbuchslose Pumpen, insbesondere Heizungsumwälz-  
pumpen.

Stopfbuchslose Pumpen laufen in einem in sich gekap-  
selten Gehäuse, bei dem das Fördermedium gleich-  
15 zeitig das Schmiermedium für die Lager der Pumpen-  
welle ist. Flüssigkeitspumpen dieser Art sind im  
allgemeinen mit einem Spaltrohrmotor ausgerüstet,  
d.h. daß auch der Motor durch das Fördermedium ge-  
kühl wird und die Motorlagerung gleichzeitig die  
20 Lagerung der Pumpenwelle ist, da Pumpenmotor und  
Motorrotor auf der gleichen Welle angeordnet sind.  
Da die Vielzahl der zur Verfügung stehenden Förder-  
medien in vielen Fällen nicht absolut sauber gehal-  
ten werden kann und sich darin sehr leicht Spuren  
25 von Sand, abgeblätterte Kalk- und Rostablagerungen

aus dem Rohrleitungssystem usw. befinden, war eine vordringliche Aufgabe der Konstrukteure darin zu sehen, eine Wellen- und Lagerkombination zu schaffen, die sowohl den chemischen Beanspruchungen als auch 5 den mechanischen Beanspruchungen durch die Fremdstoffe im Fördermedium standhielt. Diese Aufgabe wurde durch einen in der DE-OS 15 28 640 enthaltenen Vorschlag gelöst, gemäß dem die Wellen und die Lager einer Heizungsumwälzpumpe aus gesinterter Oxidkeramik 10 bestehen.

Statt einer massiven Ausführung der Pumpenwelle aus gesinterter Oxidkeramik ist es möglich, in eine Stahlhohlwelle von beiden Seiten Lagerzapfen einzubringen 15 oder auf eine Stahlwelle entsprechende keramische Wellhülsen aufzukleben.

Dadurch, daß zwei gleich harte Materialien aufeinander laufen, tritt weder bei den Gleitlagern noch bei 20 den zugehörigen Wellen ein hoher Verschleiß auf, so daß sich durch diesen Vorschlag eine ausgezeichnete Lösung des seit langer Zeit bestehenden Problemes abzeichnete. In der Zwischenzeit ergab sich jedoch 25 eine neue Problemstellung, da insbesondere Heizungsumwälzpumpen, anhand deren die nachfolgende Beschreibung der Erfindung abgehandelt wird, ohne sie darauf zu beschränken, in den Sommermonaten ausgeschaltet werden, so daß die Pumpe längere Zeit stillsteht. In dieser Zeit setzt sich im Rotorraum der Pumpe häufig 30 eine Vielzahl von Fremdstoffen ab, wodurch die Pumpe blockiert wird und auch nach Einschalten des Stromkreislaufes aus eigener Kraft nicht mehr anlaufen kann.

Pumpen herkömmlicher Bauart, die Stahlwellen aufweisen und im allgemeinen in Bronzelagern laufen, weisen an der Stirnseite der Pumpenwelle einen Schlitz auf, der von außen her zugänglich ist, so daß die Pumpe,

- 5 beispielsweise durch Einführen eines Schraubenziehers in den Schlitz und Drehen von Hand deblockiert werden kann. Diese Ausführung erweist sich bei Wellen aus gesinterter Oxidkeramik als nicht gangbar, da die Keramik gegenüber den dabei auftretenden Kräften zu 10 empfindlich ist, d.h. daß beim Drehen des Schraubenziehers in vielen Fällen nicht die Pumpe deblockiert wird, sondern die ohnehin sehr dünne Pumpenwelle im Bereich des Lagers ausbricht. Durch dieses Ausbrechen wird nicht nur die Pumpenwelle, sondern nach kurzer 15 Laufzeit auch das Lager der Pumpe beschädigt, so daß die Pumpe als solche ausgetauscht werden muß.

Aufgabe der vorliegenden Erfindung ist es, diesen Nachteil an Keramikpumpenwellen zu vermeiden, d.h. 20 ein Deblockieren von Pumpen, die mit Wellen aus gesinterter Oxidkeramik ausgerüstet sind, zu ermöglichen, ohne daß eine Beschädigung von Welle und/oder Lager erfolgt.

- 25 Erfindungsgemäß wird diese Aufgabe bei einer Welle aus Oxidkeramik für stopfbuchslose Pumpen, insbesondere Heizungsumwälzpumpen, dadurch gelöst, daß die Welle aus Oxidkeramik mit einem Ansatz versehen ist, auf den eine mit Boden versehene Metallhülse aufgebracht 30 ist.

Durch das Aufbringen einer Metallhülse auf die Welle aus Oxidkeramik ist es möglich, mit mechanischen

Mitteln an der Metallhülse anzugreifen und so die empfindliche Keramikwelle nicht zu beschädigen. Die Verbindung zwischen der Welle aus Oxidkeramik und der Metallhülse kann auf vielfältige Weise erfolgen.

5 So ist es beispielsweise möglich, die Metallhülse nach einem Metallisieren der Keramikwelle aufzulöten. Bei geringerer Beanspruchung kann auch ein Verkleben zwischen Welle und Metallhülse zum Erfolg führen. Gemäß einer besonders bevorzugten Ausgestaltung der 10 Erfindung wird jedoch die Metallhülse auf die Welle aufgeschrumpft.

Sinteroxidkeramik, beispielsweise hochreine Aluminiumoxid-Sinteroxidkeramik, weist eine extrem hohe 15 Druckfestigkeit auf, wogegen die Zugfestigkeit wesentlich geringer ist. Es ist also möglich, durch Aufschrumpfen einer Metallhülse auf eine Welle aus Sinteroxidkeramik einen so festen Verbund zwischen Metallhülse und Welle zu schaffen, daß dieser allen 20 geforderten Beanspruchungen standhält. Als weiterer Vorteil ergibt sich dabei, daß keine zusätzlichen Materialien wie Kleber oder Lot, aufgebracht werden müssen, sondern die Verbindung eben nur durch das Schrumpfen des erhitzten Metalles der Metallhülse 25 erfolgt, wobei noch weiter als Positivum dazukommt, daß dieser Aufschrumpfungsvorgang ein recht einfacher Arbeitsvorgang ist. Durch das Aufschrumpfen der Metallhülse ist sichergestellt, daß selbst bei 30 überhöhter Betriebstemperatur und unterschiedlichem Ausdehnungskoeffizienten der beiden Werkstoffe eine feste Verbindung erreicht ist, die ein Drehmoment von mindestens 90 cm/kp erreicht. Das erforderliche

Drehmoment bei Heizungsumwälzpumpen dürfte üblicherweise zwischen 50 und 70 cm/kp liegen, ein Deblockieren der Welle ist damit mit Sicherheit gewährleistet.

5

Eine vorteilhafte Ausgestaltung der Erfindung sieht vor, daß der Außendurchmesser der Metallhülse kleiner als der Außendurchmesser der Welle ist. Diese Ausführungsform gestattet das Durchführen der Welle 10 durch ein Lager, so daß die Metallhülse nicht mit dem Lager in Berührung kommt, daß vielmehr ein Spiel zwischen Metallhülse und Lager ist, in dem sich keine Fremdstoffe festsetzen können.

15 Zweckmäßig ist der Boden der Metallhülse mit einer Ausnehmung versehen, wobei die Ausnehmung üblicherweise die Form eines Schlitzes aufweist, um in diesen Schlitz einen Schraubenzieher einführen zu können und und die Welle damit zu deblockieren. Selbstverständlich 20 sind andere Ausführungsformen denkbar. So ist es beispielsweise sinnvoll, statt eines rechteckigen Schlitzes eine sechseckige Bohrung einzubringen, wodurch die Welle mit einem Innen-Sechskant-Schlüssel, sogenannten Inbusschlüssel deblockiert werden kann.

25

Die Welle selbst ist vorzugsweise als Hohlwelle ausgeführt, was den Vorteil ergibt, daß das Fördermedium sich durch die Welle hindurch auf die andere Seite des Lagers verteilen kann, um hier von der anderen 30 Lagerseite ebenfalls die Kühl- und Schmierfunktion des Lagers zu übernehmen. Desweiteren ergibt sich dadurch der Vorteil, daß durch die Welle hindurch die Pumpe entlüftet werden kann.

Besonders vorteilhaft ist es, wenn der Ansatz der Welle außerhalb des Lagers angeordnet ist. Da der Ansatz von der Metallhülse umgeben ist, besteht immer die Gefahr, daß diese oxidiert oder sich

5 Fremdstoffe an ihr anlagern. Die Gefahr, daß dadurch das Lager in seiner Funktion beeinträchtigt wird, besteht nicht, wenn diese Anlagerung von Fremdstoffen außerhalb des Lagerraumes erfolgt, wodurch dann die Funktion der Pumpe nicht beeinträchtigt wird.

10

Die Erfindung wird nachstehend anhand der Zeichnungen näher beschrieben:

15 Fig. 1 zeigt einen Schnitt durch eine Heizungs-  
umwälzpumpe,

Fig. 2 zeigt als Detail die Lagerung der gleichen Pumpe.

20 An das Pumpengehäuse 1 ist der Motorblock 2 angeflanscht, der den Stator 3 und den Rotor 4 enthält. Der Rotor 4 besteht aus dem Blechpaket 6 und der Welle 5. Die Welle 5 besteht aus gesinterter Oxidkeramik und ist in Lagerbuchsen 7 bzw. 8 gelagert, die ebenfalls aus gesinterter Oxidkeramik bestehen  
25 und weist zusätzlich Anlaufschichten 9 auf. Die Lagerbuchse 7 nimmt dabei die durch das Laufrad 10 verursachten Radialkräfte auf. Die Axialkräfte werden über die Anlaufschichten 9 auf beide Lagerbuchsen 7 und 8 verteilt.

30

Gegenüber dem Laufrad 10 ist auf der Welle 5 ein Zapfen 11 angeordnet, der eine Metallhülse 12 trägt. Zur Deblockierung weist die Metallhülse 12 einen

- 7 -

Schlitz 13 auf, so daß mittels eines Schrauben-  
ziehers die Welle 5 gedreht werden kann.

Durch die Lagerbuchse 8 wird im Motorblock 2 ein  
5 Hohlraum 14 gebildet, in dem sich der Zapfen 11  
dreht. Dieser Hohlraum 14 wird durch eine in den  
Motorblock 2 eingeschraubte Abdeckplatte 15, die  
zum Einschrauben mit einer Sechskantausnehmung 16  
ausgerüstet ist, abgedichtet.

- 8 -

Patentansprüche:

1. Welle aus Oxidkeramik für stopfbuchslose Pumpen,  
insbesondere Heizungsumwälzpumpen, dadurch ge-  
5 kennzeichnet, daß die Welle (5) aus Oxidkeramik  
mit einem Ansatz (11) versehen ist, auf den eine  
mit Boden versehene Metallhülse (12) aufgebracht  
ist.
- 10 2. Welle nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet,  
daß die Metallhülse (12) aufgeschrumpft ist.
- 15 3. Welle nach einem der Ansprüche 1 und 2, dadurch  
gekennzeichnet, daß der Außendurchmesser der  
Metallhülse (12) kleiner als der Außendurchmes-  
ser der Welle (5) ist.
- 20 4. Welle nach einem der Ansprüche 1 bis 3, dadurch  
gekennzeichnet, daß der Boden der Metallhülse (12)  
mit einer Ausnehmung (13) versehen ist.

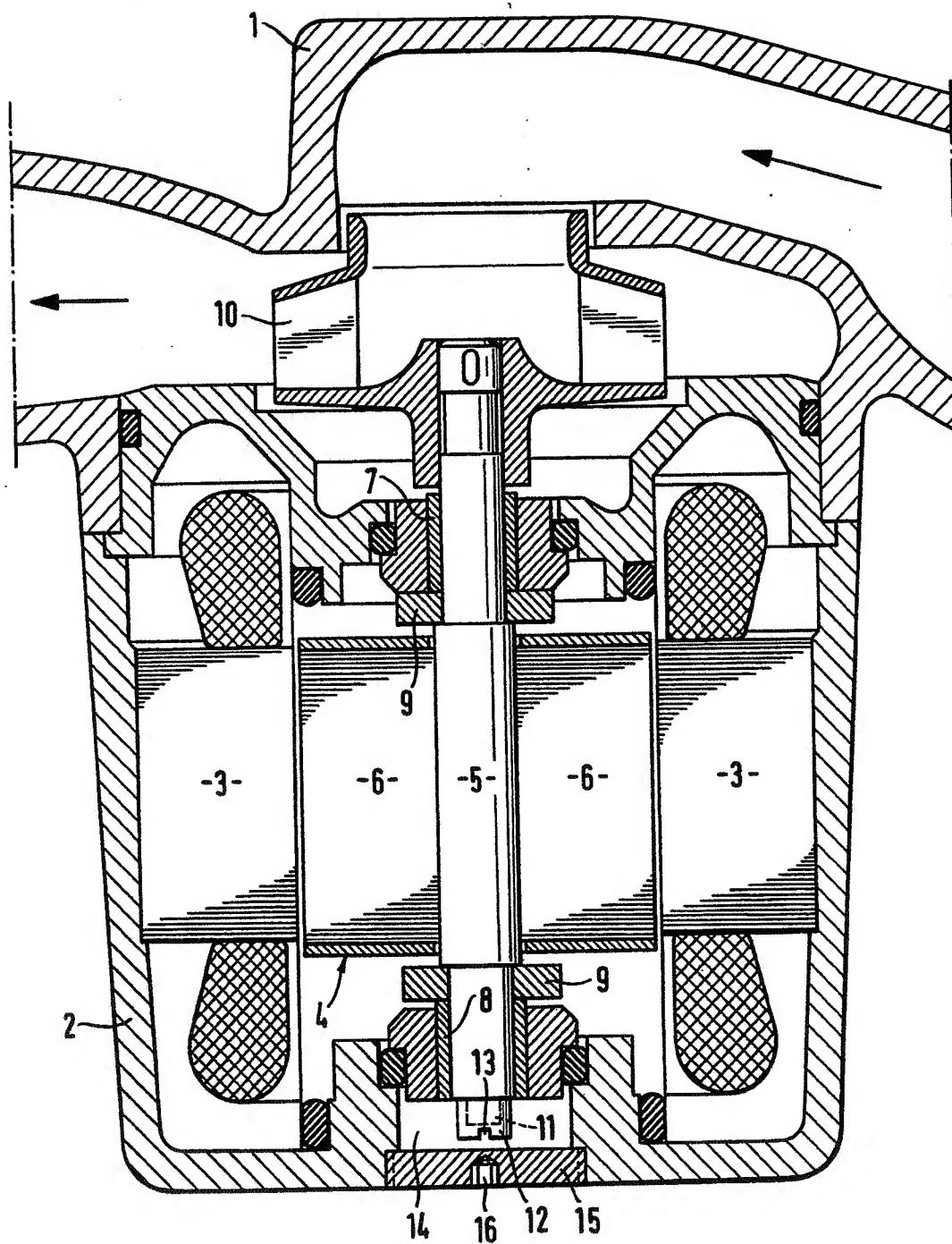
0021030

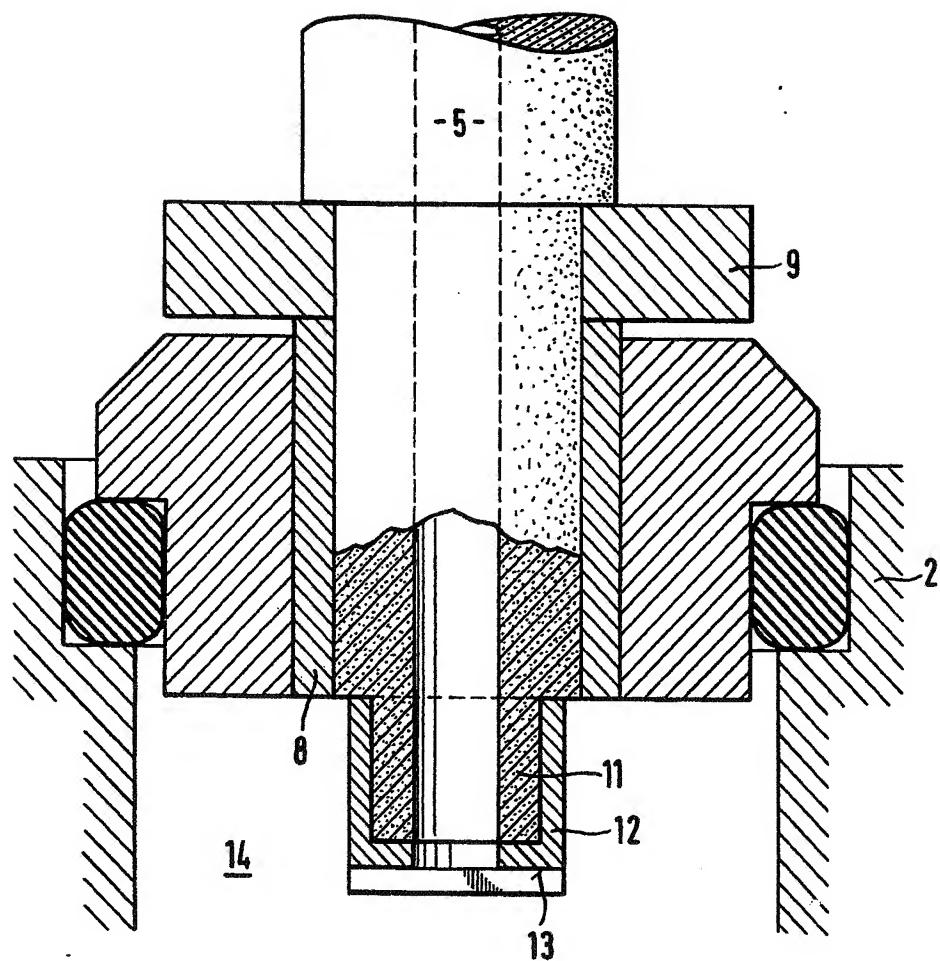
- 9 -

5. Welle nach einem der Ansprüche 1 bis 4, dadurch gekennzeichnet, daß die Welle (5) als Hohlwelle ausgeführt ist.

5 6. Welle nach einem der Ansprüche 1 bis 5, dadurch gekennzeichnet, daß der Ansatz (11) der Welle (5) außerhalb der Wellenlager angeordnet ist.

10

Fig. 1



**Fig.2**



Europäisches  
Patentamt

**EUROPÄISCHER RECHERCHENBERICHT**

**0021030**  
Nummer der Anmeldung

EP 80 10 2778.0

<b>EINSCHLÄGIGE DOKUMENTE</b>			<b>KLASSIFIKATION DER ANMELDUNG (Int.CI)</b>
<b>Kategorie</b>	<b>Kennzeichnung des Dokuments mit Angabe, soweit erforderlich, der maßgeblichen Teile</b>	<b>betrifft Anspruch</b>	
	<p><u>DE - C - 852 712 (SIEMENS-SCHUCKERT-WERKE)</u>  * Anspruch 1; Fig. *</p> <p>---</p> <p><u>DE - A - 2 303 608 (GRUNDFOS A/S)</u>  * Seite 2, Zeilen 3 bis 17 *</p> <p>---</p> <p><u>DE - A - 1 528 640 (ALLWEILER)</u>  * ganzes Dokument *</p> <p>---</p> <p><u>DE - A1 - 2 717 392 (GRUNDFOS A/S)</u>  * ganzes Dokument *</p> <p>----</p>	1,3,4  1,2	F 16 C 3/02 F 04 D 29/04
A,D			<b>RECHERCHIERTE SACHGEBiete (Int. CL)</b>
A			F 04 D 29/00 F 16 C 3/00
			<b>KATEGORIE DER GENANNTEN DOKUMENTE</b>
			X: von besonderer Bedeutung A: technologischer Hintergrund O: nichtschriftliche Offenbarung P: Zwischenliteratur T: der Erfindung zugrunde liegende Theorien oder Grundsätze E: kolidierende Anmeldung D: in der Anmeldung angeführtes Dokument L: aus andern Gründen angeführtes Dokument &: Mitglied der gleichen Patentfamilie, übereinstimmendes Dokument
X	Der vorliegende Recherchenbericht wurde für alle Patentansprüche erstellt.		
Recherchenort	Abschlußdatum der Recherche	Prüfer	
Berlin	22-08-1980	MASSALSKI	